

电信高技术普及丛书

信息高速公路

● 张宏科 编著



人民邮电出版社

电信高技术普及丛书

信息高速公路

张宏科 编 著

人民邮电出版社

登记证号(京)143 号

内 容 提 要

本书对目前十分引人注目的信息高速公路进行了系统而全面的阐述。主要内容包括:信息高速公路的基本概念、发展动态、结构组成、关键技术、面临的问题及在一些发达国家的研究概况。全书内容丰富、概念清楚、取材新颖、充分反映了现代高新电子、通信、计算机等技术的发展趋势。

本书可供从事计算机、通信、信息处理等专业的高年级大学生和研究生阅读,也可作为发展现代信息产业的科技人员,各级管理人员及各界人士的学习和继续教育参考书。

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/32 1995 年 5 月 第一版

印张:3.25 1995 年 5 月 北京第 1 次印刷

字数:72 千字 印数:1—8 000 册

ISBN 7-115-05626-9/TN·878

定价: 5.00 元

丛 书 前 言

当今世界正在经历着波澜壮阔的科学技术的巨大变革。通信技术是最活跃的领域之一。通信的发展,在很大程度上取决于通信技术手段的先进性。通信高技术的采用正在迅速地改变着我国通信的面貌。

为了大力加强电信高技术的普及教育,我社组织编写了这套“电信高技术普及丛书”,向广大电信管理干部、技术人员介绍正在使用和即将使用的电信高技术,使读者能对某一高技术的概貌、关键问题、发展现状及发展趋势有一个基本了解。

这套丛书内容涉及个人通信、数字移动通信、光纤通信、程控交换、通信网、综合业务数字网、扩展频谱通信、宽带交换、移动卫星通信、智能终端等方面。为了跟踪世界通信高技术的发展,满足读者多方面的需求,我们欢迎广大读者提出宝贵意见,以便出好这套丛书。

前 言

本世纪 90 年代,世界上许多发达国家为迎接 21 世纪的挑战,争夺高新技术的优势,正在投入大量人力物力开发面向 21 世纪的尖端技术。其中最引人注目的是,美国、欧共体、日本、新加坡等国正在雄心勃勃地规划适应信息时代的全国性、乃至全球性的高速信息网络。

鉴于上述情况,本书尽可能全面地向广大读者介绍信息高速公路的基本概念、基本结构、关键技术、面临的问题等有关内容。为了使读者对信息高速公路有一个基本了解,第一部分首先介绍有关信息高速公路的基本含义、组成、作用、应用以及对社会的影响。第二部分从信息技术的发展趋势,说明建设信息高速公路的可行性、必要性和紧迫性。第三部分给出了信息高速公路的基本结构。第四部分对信息高速公路所需的光纤通信、个人通信、智能网络等技术作了些介绍。第五、六部分分别讨论了信息高速公路所需的关键技术和面临的问题。最后,第七部分综述了世界各国发展信息高速公路的对策及现状。

本书是在袁保宗教授的直接指导下进行的,他的热情鼓励和富有启发性的建议,对本书的顺利完成起了关键性的作用。全书整体构思及第一、二、三、五、六章内容主要由张宏科编写,第四、七章部分内容由孟金全编写。张宏科统稿,阮秋琦教授审稿。

由于计算机技术和通信技术的发展极为迅速,加之编写时间有限,书中难免有不妥之处,敬请广大读者指正。

张宏科

1995 年 3 月

目 录

一、绪论	(1)
1. 引言	(1)
2. 信息高速公路的基本概念	(2)
3. 信息高速公路的研究发展概况	(4)
4. 信息高速公路的应用及其利益	(5)
5. 信息高速公路的社会影响	(7)
二、信息技术的发展趋势	(11)
1. 信息技术产业的结构变化	(11)
2. 传统的半导体转向微处理器	(12)
3. 集中式系统转向客户机/服务器系统	(14)
4. 单独的数据、文本、声音和图像转向多媒体	(17)
5. 专有软件转向开放的软件标准	(19)
6. 软件生产从工匠开发发展到工厂生产	(20)
7. 普通计算机转向绿色计算机	(21)
三、信息高速公路的基本结构	(24)
1. 基本概念	(24)
2. 信息高速公路的组织结构	(24)
3. 信息高速公路的技术结构	(26)
4. 信息高速公路的技术结构分析	(29)
四、信息高速公路的技术基础	(35)
1. 信息高速公路中的光纤通信	(35)

2. 信息高速公路中的个人通信	(45)
3. 信息高速公路中的智能网	(50)
五、信息高速公路的关键技术	(55)
1. 多媒体技术	(55)
2. 数据处理技术	(62)
3. 信息高速公路的硬件技术	(64)
4. 信息高速公路的软件技术	(68)
5. 信息高速公路的互操作性	(73)
六、信息高速公路面临的问题	(79)
1. 通信协议	(79)
2. 通信频宽	(82)
3. 开发标准界面	(84)
4. 大众普及化	(86)
七、世界各国发展信息高速公路的对策与现状	(88)

一、绪 论

1. 引言

自美国副总统戈尔和商务部长布朗在 1993 年宣布美国“信息高速公路”计划后,在全球涌起了“信息高速公路”的热潮。

信息高速公路计划是美国面对全球社会信息化的发展而提出的,其目的是在美国建设快速、高效、大面积传播信息的网络,核心是以现代通信技术为基础,建设以光缆为干线的信息网络,并通过该网的开发建设来带动美国科研、教育和经济的发展。因此,信息高速公路计划是美国政府重振美国经济,增强美国国际竞争力的重大举措。

信息高速公路计划虽然是针对美国社会信息化发展而提出的,却具有 21 世纪的战略眼光。许多专家认为,这是美国面对 21 世纪全球经济发展而提出的重要战略计划。因为 21 世纪经济的竞争将更加激烈,而信息领域的竞争将是世界经济竞争的核心。信息领域的竞争不仅取决于信息技术的发展,更取决于一个国家信息网络的建设发展及应用水平。

信息高速公路计划一提出,就立刻得到了世界各国的高度重视,引起了强烈的反响,各国都在深入研究信息高速公路计划,并制订本国的对策。

2. 信息高速公路的基本概念

(1) 基本含义

信息高速公路(Information Highway, IH)实质上是高速信息电子网络,它是一个能给用户随时提供大量信息的,由通信网络、计算机、数据库以及日用电子产品组成的完备网络。开发和实施信息高速公路计划,不仅促进信息科学技术的发展,而且还有助于改变人们的生活、工作和相互交往的方式。

随着科学技术的发展,电子产品正向着向下优化(Downsizing)、网络化和多媒体发展。在这种环境下,个人使用的分散处理设备,不仅必须小型化,而且还要求功能复合化。所谓复合化,就是把办公自动化设备、声像设备和通信设备三者相互结合。

信息高速公路含义广泛,它不仅仅是指用于传递、储存、处理信息的物理设备,还包括:

① 信息本身。

② 应用系统和软件。它们允许用户使用、处理、组织和整理由信息高速公路提供给用户的大量信息。

③ 传输编码与网络标准。这些编码与标准促进网络之间的互相联系和兼容,保护个人隐私等被传输信息的保密性,同时保证网络的安全性和可靠性。

④ 人,可以产生信息、开发应用、建造设施和培训其他人才。

(2) 信息高速公路的组成和作用

信息高速公路的重要组成部分将是现有的广域网技术。如:

光纤通信、卫星通信和微波通信技术,而用户与主干线之间将采用光缆、同轴电缆、铜线及无线信道相连。可能的信息服务将由超级计算机、大、中、小、微型计算机以及大量的并行机(Massively Parallel Machine)参与实现。用户终端将可能使用传统的PC机、掌上机、智能电话以及电视设备等。网络上使用的软件将有网络通信协议、用户界面、数据库(文件库)系统、业务管理系统、信息获取系统等。如图 1.1 所示。

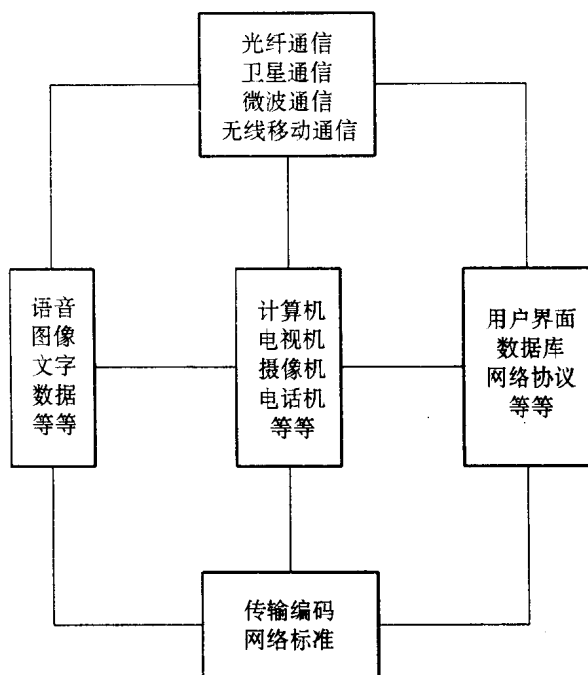


图 1.1 信息高速公路组成示意图

从信息高速公路的组成,不难看出,信息高速公路所需的技术,几乎覆盖了当今信息科学领域中计算机、通信、信息处理等方面所有的尖端技术。能否有效地利用这些高新技术,迅速地传

输各类信息,已成为判断一个国家经济实力及国际竞争力的重要标志。所以,我们开发和实施信息高速公路,不仅仅是给人们的生活、学习、工作带来新的信息文明,其深远的影响也将辐射到政治、经济、文化和军事等各方面。

随着电子科学技术的发展,数字化方式传送的信息越来越多,上述技术也就变得越来越成熟。故建设信息高速公路只不过是现有硬件、软件及网络等技术持续演变的结果。

“科学技术是第一生产力”这一颠扑不破的真理,将随着信息化时代的到来日益被人所接受,并体现在各类政策方针和发展战略之中。

3. 信息高速公路的研究发展概况

(1) 信息高速公路的发展计划

西方发达国家为迎接 21 世纪的挑战,争夺高新技术发展优势,正在投入大量人力物力开发面向 21 世纪的尖端技术。其中最引人注目的是美国、欧共体、日本等正在雄心勃勃地规划适应信息时代的全国性、乃至全球性高速信息网络。

现以美国为例:说明信息高速公路发展的三个基本阶段,即:

第一阶段:1991 年~1995 年,为倡导、规划、推行阶段;

第二阶段:1993 年~2015 年,为基础设施建设阶段;

第三阶段:2000 年开始,为重新组合经济和社会阶段。

上述这是美国的信息高速公路计划,对于其它国家来说,要在有效人力、物力和财力支持的同时,根据不同的国情,进行相应的组织实施。我国作为一个发展中国家应重视以下两方面的

工作：

(1)组织有关专家对美国“信息高速公路”计划进行深入分析研究,尽快拿出我国相应的建设信息高速公路的初步设想。

(2)组织专人跟踪美国“信息高速公路”发展的全过程,不断从中吸取有益的启示和成功的经验。

(2) 信息高速公路的战略意义

21 世纪国际市场将日趋统一,国内和国际的信息交流将更加广泛、更加频繁。信息领域的竞争不仅仅取决于对信息技术的掌握程度,更取决于一个国家信息网络的建设、发展和应用水平。这也将成为制约一个国家发展的重要因素。

众所周知,通信的发展制约着国民经济的发展。另一方面,高速信息网络的发展制约着一个国家信息产业的发展。计算机普及应用的迅速发展,要求通信网跟上发展,即要求通信网能提供“畅通”的信息通路。

因此,各国建立和深入研究“信息高速公路”计划具有极为重要战略意义。

4. 信息高速公路的应用及其利益

(1) 信息高速公路的基本应用

信息高速公路将把所有的企业、机关、学校、医院、图书馆以及普通家庭联结起来,使人们拥有最好的信息环境,做到无论何时、何地都能以最好的方式和自己想要联系的对象进行信息交流。

设想你有一套电话机、电视机、摄像机和微型计算机组成的

设备。通过这套设备,无论你走到哪里,你的朋友随时都可以和你交谈;你可以浏览图书馆最新书刊;还可以找到城里有关食品、家具和各种衣物的最新价格;你可以享用国家的保健服务以及适应其他重要社会需要的服务,而无需排队等待;你可以与其它企业或单位通过电子方式交换信息,减少文书工作并改善服务质量。

进一步来说,可不须考虑地理、财力和残疾等各类因素,所有的学生都可以享用最好的学校、教师和课程;人们可以在许多地方通过信息高速公路与办公室通信,省去旅途奔波;无论何时,人们都可以在环境舒适的家中选看最新的电影,或玩最激烈的电子游戏等等。

不难想象,随着高速电子网络的实施,信息高速公路必将改变人们的工作方式,这里仅仅给出几个典型的实例:

① 科学家们将组成各自领域的研究圈:现在科学研究人员进行学术交流,主要通过国际会议和专业期刊,效率一般不高。在 21 世纪,信息技术将使世界各国的科学家方便而频繁地参加电子会议,在专用电子公告牌上发表最新的思想,最新的论文。在更远的将来,科学技术将使异地的科学家们同时进行相同的课题研究和分担研究各部分工作。

② 改善教育环境:将来的学生们可以同时接受某一教育专家的授课;教师仅仅是学生和信息源的中间人,根据情况,可对不同学生进行个性化辅导;学生们可以查阅全国乃至全世界的图书资料,以获得所需的信息。

③ 在家上班:将来相当大的一部分工作人员能够通过他们的个人计算机在家里工作,文书和专业工作人员将来成为在家工作的主要劳动力。

④ 医生联合看病:医生和医疗专家系统互为补充,以弥补

医生在知识和医术方面的不足；各种电视会议技术使医生在遇到疑难病症时可以和—个或更多医生会诊等等，这里就不再赘述了。

(2) 经济利益

信息高速公路有助于促进经济增长，改善人民生活水平，提供新的服务，强化国家的科技领先地位，它所带来的经济利益目前看来主要在如下几个方面。

① 促进经济增长和提高生产效率

以美国为例：按照“计算机系统政策项目(Computer Systems Policy Project)”的实施计划，在一些工业部门中，每年将创造多达三千亿美元的新销售额。随着信息高速公路的加速发展，到2007年将使美国国内生产总值增加到1940亿美元，国民生产总值增加到3210亿美元，生产率增加20%至40%。

② 科学技术的领先地位

信息高速公路将推动计算机、通信、半导体、高效率电子网络及语音和图像处理等技术的发展。

③ 创造就业机会

尽管我们目前还没有办法明确估计信息高速公路将为人民创造多少就业机会总数，但是可以很清楚地看出，这一庞大的实现计划将有潜力创造出千千万万个就业机会。

④ 推动区域性、地方性经济发展。

⑤ 促进电子工业的发展。

5. 信息高速公路的社会影响

随着信息技术的发展，信息高速公路将深刻改变未来社会

的结构甚至某个国家的地位。信息高速公路能将电话、电视、计算机三位一体化,其影响可能超过这三者的历史影响的总和。

(1) 对社会政治、经济的影响

谁拥有“信息资源”,谁能有效使用“信息资源”,肯定会在各种竞争中占有有利的地位。信息高速公路的使用权不属于“全民服务”(Universal Service),无疑是个需要深刻研究的问题。信息服务是要收费的,那么社会中低层能否有效地使用信息高速公路关系到社会是否公平。现在,有些说法:“按拥有信息的程度”,可把社会划分为新的“知识阶级”(Knows)和“无知识阶级”(Know - Nots),这种说法预示未来的社会结构将发生变化。

信息高速公路的运行将促进经济的发展,增强国家的综合实力。首先,信息高速公路将变成一个国家的基础设施,成为社会经济发展的支柱。其次,信息高速公路计划的实施,将带来信息科学技术及相关高科技的发展,而且信息技术设备的庞大需求市场,将成为经济发展的推动力之一。再次,信息高速公路计划将加快整个社会经济发展的速度。在市场经济条件下,技术创新和应用主要靠市场的驱动。因此国家当然不能包办代替。也决不能袖手旁观、放任和自流。国家必须发挥引导作用,促进技术创新和应用朝着符合国家总体目标的方向推进。

(2) 对社会生活的影响

正如著名学者斯科特·坎宁安等所说:“从本世纪末到下世纪初,美国绝大多数住户可望成为一种广泛的数字网络的一部分。到2000年,美国85%的住户将成为有线服务的用户,其中约70%将利用综合业务数字网或双向有线服务。这些交互性的服务将提供各种各样的教育和接待项目,如在家里购物,办理银

行存款和联机利用数据库等等”。可见今后的几十年里,人们将广泛地利用信息网络结构,这将对社会生活产生较大影响,那么有哪些影响呢?下面将给出几个比较明显的例子。

① 传播媒介

传统的“大众传播媒体”将出现衰落现象,如:电视观众将越来越少,报纸将越来越失去影响,其读者数量和广告收入方面也都将减少。信息高速公路能使一些趋势加快,主要原因是通信网络有利于一些个人越来越多地使用交互式传播媒介。这些“离开大众”的媒介,能使用户有更多的自由选择 and 安排节目,包括有线电视、电子邮政、电子报纸、传真、计算机电子公告牌、联机数据库、卫星转播的远距离电视教育、电子游戏和录像节目,用户可以最好的方式与自己想要联系的对象进行交流。

② 数据信息检索

随着信息高速公路计划的实施,多种数据库的联机使一般人民的事务信息量不断扩大,人们有可能迅速而便利地检索到大量的数据资料,包括医学、人口统计、政治和社会事务。这些数据库可使人们迅速追捕罪犯、控制流行病和广泛收集社会学数据资料。

③ 计算机犯罪

随着网络的扩大,互相连结也越来越复杂,这样,计算机病毒造成的危害也越来越增加。而现有的法律中,对这种犯罪行为的惩治规定还不完善。

④ 难以获得有价值的信息

我们知道,信息资源是宝贵的财富,它可以在市场上销售,故此,很可能出现“信息禁令”,因为很有价值的信息,拥有者们认识到它的价值,并且为了经济利益而采取保护措施或者提高价格。结果导致贫困的个人、机构和企业难以获得信息。

⑤ 推进政治、经济、组织结构的变革

高速电子通信网络将加快信息传播,自然加快了政治、经济和组织结构的变革。地理位置不再像过去那么重要了。

⑥ 产生一定的信息失真

信息能够便利地传输和复制,为数据信息进行重新加工开辟了道路,计算机编辑功能使人们改变数字数据和电文数据,以及改变声频数据,结果造成令人烦恼的安全问题。